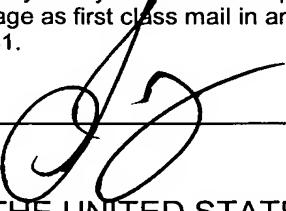


Docket No.: MUH-12741

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, Alexandria, VA 22313 20231.

By: 

Date: December 24, 2003

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/723,630
Applicant : Stefan Geyer
Filed : November 26, 2003
Art Unit : to be assigned
Examiner : to be assigned

Docket No. : MUH-12741
Customer No.: 24131

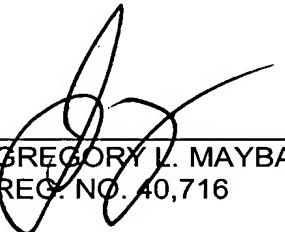
CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop: Missing Parts
Hon. Commissioner for Patents,
Alexandria, VA 22313-1450
Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 102 55 652.0 filed November 28, 2002.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,



GREGORY L. MAYBACK
REG. NO. 40,716

Date: December 24, 2003

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/mjb

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 55 652.0

Anmeldetag: 28. November 2002

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung: Schleifkissen und Verfahren zum nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche

IPC: B 24 D 13/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schmidt C.

MÜLLER • HOFFMANN & PARTNER – PATENTANWÄLTE

European Patent Attorneys – European Trademark Attorneys

Innere Wiener Strasse 17
D-81667 München

Anwaltsakte:	12390	Ko/Rb/mk
Anmelderzeichen:	2002P16313 (2002 E 16312 DE)	28.11.2002

Infineon Technologies AG

St.-Martin-Straße 53
81669 München

**Schleifkissen und Verfahren zum
nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche**

Beschreibung

Schleifkissen und Verfahren zum nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche

5

Die Erfindung betrifft ein Schleifkissen und ein Verfahren zur abrasiven Bearbeitung von Oberflächen insbesondere von Halbleiterwafern mit einer Polymermatrix einer definierten Wasserlöslichkeit.

10

Verfahren zur abrasiven Bearbeitung von Oberflächen finden vielfach Anwendung, zum Beispiel bei der Herstellung elektronischer Speicherelemente. Solche Elemente werden in der Regel schichtweise aus unterschiedlichen Materialien aufgebaut.

15

Sehr oft hat einem Aufbau- oder Strukturierungsschritt, der zum Beispiel in einem Ätzen, Sputtern oder einer Oxidabscheidung bestehen kann, ein Planarisierungsschritt zu folgen, da der Schichtaufbau in der Regel nicht die erforderlichen, hochpräzisen Oberflächenanforderungen erfüllt oder die Topografie einer tiefer gelegenen Verdrahtungsebene wiedergibt, obwohl eine ebene Oberfläche geschaffen werden soll. Zur Planarisierung hat sich das chemisch-mechanische Polieren (CMP) weitgehend durchgesetzt.

25

Beim CMP werden möglichst topografieseletktiv höher gelegene Oberflächenbereiche durch ein Zusammenwirken flüssiger Chemikalien und auf der Oberfläche bewegter Abrasivkörper, wie zum Beispiel frei beweglicher oder in einem Poliertuch fixierter Polierkörner, präzise abgetragen. Oft ist nach der Planarisierung noch ein weiterer Abtrag erforderlich, der zum Beispiel gleichmäßig über die gesamte Oberfläche erfolgen soll. Bei manchen Anwendungen wird auch ein materialspezifischer Abtrag gewünscht, wobei zwischen den CMP-Schritt freigelegten, höheren Bereichen einer tiefer gelegenen Schicht und der planarisierten, zuoberst gelegenen Schicht unterschieden wird.

-
- Für beide Formen des weiteren Abtrags ist die CMP-Methode nur unzureichend geeignet. Das CMP-Verfahren zeigt zwar eine hohe Topografieselektivität und eignet sich somit ausgezeichnet für Planarisierungsschritte, das Verfahren ist jedoch beim
- 5 grossflächigen, gleichmäßigen Abtrag einer bereits planarisierten Fläche häufig ineffizient. Insbesondere für einen materialspezifischen Abtrag ist sie sogar nachteilig, da zumindest die mechanische Komponente des CMP sämtliche behandelten Oberflächenmaterialien angreift. In beiden Fällen
- 10 bieten sich daher rein chemische Ätzschritte an, wie das sog. Rückätzen, bei dem die zu bearbeitende Oberfläche einer geeigneten, flüssigen Zusammensetzung von Chemikalien ausgesetzt wird.
- 15 Bei der Serienproduktion elektronischer Chips wird insbesondere der CMP-Schritt in der Regel losweise, das heißt unter gleichzeitiger Bearbeitung mehrerer Wafer durchgeführt. Dies hat eine enorme Zeit- und damit Kostenersparnis zur Folge. Dabei finden entsprechende Mehrkammer- und Mehrkopfanlagen
- 20 zunehmend Verwendung. Moderne Anlagen sind so ausgestaltet, dass Schwankungen der Abtragsraten zwischen den unterschiedlichen Köpfen bzw. Kammern sehr gering sind. Allerdings können sich diese Schwankungen zusammen mit denjenigen vorangegangener Bearbeitungsschritte, wie zum Beispiel Grabenätzten oder Oxidabscheidung, zu einer Größenordnung addieren, die mit den steigenden Toleranzanforderungen, welche sich aus den immer feiner werdenden Strukturen der Chips ergeben, nicht mehr vereinbar sind.
- 25
- 30 Es werden daher vielfach Anlagen verwendet, bei denen im CMP-Bereich eine Messanordnung vorgesehen ist, mit welcher die Schwankungen innerhalb eines Loses durch Schichtdickenmessung jedes einzelnen Wafers ermittelt werden. Die Messergebnisse werden als Qualitätskriterium zur Entscheidung über eine
- 35 eventuelle Nachbearbeitung oder gegebenenfalls Verwendung des Loses bzw. einzelner Wafer verwendet. Bei sinkenden Toleran-

zen steigt aber hierdurch der Ausschuss in wirtschaftlich nicht vertretbarem Mass.

Von den verwendeten CMP-Verfahren sind eine Reihe verschiedener Ausgestaltungen bekannt, wobei im Wesentlichen vier fundamentale Verfahren zu unterscheiden sind:

- 5 1. das klassische CMP-Verfahren,
- 10 2. das Fixed-Abrasive-CMP-Verfahren,
- 15 3. das Electrochemical-Mechanical-Deposition-Verfahren und
- 20 4. das Abrasive-Free-Slurry-Verfahren.

Die beiden letztgenannten Verfahren besitzen praktisch nur Bedeutung für das CMP von Oberflächen mit Kupfer als Leitmaterial und sind darüber hinaus noch in der Entwicklung, während die beiden erstgenannten Verfahren, das heißt der klassische CMP-Prozess und der Fixed-Abrasive-CMP-Prozess allgemeine Bedeutung insbesondere bei der Verarbeitung von Polysiliziumoxidschichten, Wolfram- und Kupferschichten besitzen, wobei wegen der Nachteile des Fixed-Abrasive-CMP-Prozesses fast ausschließlich der klassische CMP-Prozess genutzt wird.

Bei der Herstellung hochintegrierter Schaltkreise wird vielfach das klassische chemisch mechanische Polieren (CMP) zur Planarisierung von Dielektrika oder zur indirekten Strukturierung von Verdrahtungsebenen, das heißt zum Abtrag erhöhter Bereiche einer strukturierten Oberfläche eingesetzt.

Dabei wird im Fall des klassischen CMP-Verfahrens eine mit Polierkörnern vorzugsweise großer Härte versetzte, zum Teil basische Chemikalien enthaltende Flüssigkeit, die so genannte „Slurry-Lösung“, zwischen die zu bearbeitende Oberfläche eines Halbleiterwafers und ein Polierwiderlager, das so genannte „Pad“ gegeben.

Das Pad und die zu bearbeitende Oberfläche stehen miteinander in flächigem Kontakt und werden relativ zueinander bewegt, so dass durch die sich zwischen beiden Oberflächen bewegenden Polierkörner ein Abrieb der zu bearbeitenden Oberfläche erzielt wird.

Zur effizienten Planarisierung ungleichmäßig strukturierter Oberflächen ist eine Topografie-Selektivität erwünscht. Das bedeutet, erhöhte Bereiche sollen einen größeren Abtrag erfahren als tiefer gelegene Bereiche. Dies kann beim chemisch-mechanischen Polieren vor allem beim gemeinsamen Auftreten von großen und sehr kleinen Strukturen, nicht unter allen Umständen gewährleistet werden.

Die mit der Slurry-Lösung mitbewegten Polierkörner können auch in den tiefer gelegenen Regionen der Oberfläche für Abtrag sorgen, so dass zur vollständigen Planarisierung insgesamt ein größerer Abtrag notwendig wird, als lediglich die Schichtdicke der erhöhten Strukturen.

Bessere Ergebnisse werden neuerdings durch das so genannte "Fixed Abrasive"-CMP erzielt. Dabei ist das Polierwiderlager mit einem Poliermittel, zum Beispiel einem Poliertuch, überzogen, bei welchem die Polierkörner in einem Polierkornträger fixiert sind und nur bereichsweise über dessen Oberfläche hinausragen. Beim Fixed Abrasive-CMP werden das Poliermittel und die zu bearbeitende Oberfläche miteinander in Kontakt gebracht und relativ zueinander in Bewegung gesetzt. Dies kann je nach spezieller Vorrichtung durch Bewegung nur einer oder auch beider Oberflächen erfolgen. Zusätzlich können je nach Bedarf geeignete, flüssige Chemikalien beigegeben werden, um gleichzeitig zu dem mechanischen einen chemischen Abtrag zu erzeugen. Da die Polierkörner mit der zu bearbeitenden Oberfläche nur an den tatsächlichen Berührungsstellen zwischen dem Poliermittel und der zu bearbeitenden Oberfläche

wechselwirken, kann durch das Fixed Abrasive-CMP eine besonders hohe Topografie-Selektivität erzielt werden.

Im genau definierten fein mechanischen Sinn handelt es sich
5 beim Fixed Abrasive-CMP vielmehr um ein Schleifen als ein Polieren, da die Schleif- bzw. Polierkörner nicht frei beweglich sondern ungeordnet in einem Träger und insbesondere an seiner Oberfläche fixiert sind. Gleichwohl hat sich im allgemeinen Sprachgebrauch der Begriff "Polieren" eingebürgert, so
10 dass er in diesem Zusammenhang weiter verwendet wird.

Es lässt sich nicht vermeiden, dass sich während des Bearbeitungsvorgangs im Abhängigkeit vom Typ des Wafers und/oder des Poliermittels eine zum Teil erhebliche Anzahl von Polierkörnern aus dem Träger lösen, so dass einerseits stets auch ein "echter" Polierprozess stattfindet und andererseits das Po-
15 liermittel mit der Zeit stumpf oder aggressiv wird, wodurch der Abtrag pro Bearbeitungszeit nachlässt bzw. ansteigt.

20 Dieser Effekt ist in der Serienproduktion, bei der eine grosse Anzahl von Wafers nacheinander demselben CMP-Arbeitsschritt unterzogen werden, äußerst unerwünscht, da die gleichen voreinstellbaren Parameter eines Arbeitsschrittes, wie zum Beispiel Bearbeitungszeit, gewählte Chemikalien etc.
25 je nach Abnutzungszustand des Poliermittels zu unterschiedlichen Ergebnissen führen würden. Insbesondere bei immer kleiner werdenden Strukturen sind derartige Schwankungen nicht tolerierbar.

30 Ein im Ergebnis ähnliches Phänomen tritt auch beim oben erläuterten klassischen CMP-Verfahren auf. Allerdings sind die zur Abstumpfung führenden Prozesse anderer Art. Beim klassischen CMP-Verfahren "verglast" die eigentlich elastische Oberfläche des Pads, das heisst die Poren des Pads setzen
35 sich mit kleineren Polierkörnern und insbesondere mit von der zu bearbeitenden Oberfläche abgetragenem Material zu. Dies

führt zu einer harten und ebenen Padoberfläche, wodurch deutlich veränderte Abtragsraten erzeugt werden. Diesem Befund wird in der Regel mit einem reinigenden Aufrauhen der Pad-Oberfläche mit Hilfe einer Diamantnadel begegnet. Das Verfahren ist jedoch für die Fixed-Abrasive-Methode zu grob und würde zur Zerstörung des im Wesentlichen porenfreien Polierkornträgers führen, so dass es nicht zur Anwendung geeignet ist.

10 Diesem Problem wird daher derzeit durch schrittweisen Austausch des Poliermittels jeweils vor der Bearbeitung eines neuen Wafers begegnet. So bieten bestimmte CMP-Vorrichtungen einen automatischen Poliermittelvorschub ("roll-to-roll polisher"). Eine derartige Apparatur ist jedoch in zweifacher 15 Hinsicht kostenintensiv. Zum einen erfordert eine solche Vorrichtung einen erheblichen, mechanischen Aufwand. Zum anderen führt es zu einem übermäßigen Poliermittelverbrauch, wodurch weitere Kosten entstehen. Das üblicherweise verwendete Poliertuch, muss hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften sowie hinsichtlich der Anzahl, Größe und Gleichmäßigkeit der Polierkörner und aufgrund der äußerst geringen 20 Größe der zu bearbeitenden Strukturen höchsten Präzisionsanforderungen genügen. Die Fertigung ist daher aufwändig und entsprechend teuer.

25

Beim klassischen CMP-Verfahren treten indes eine Reihe von Nachteilen auf, wie beispielsweise der so genannte Dishing-Effekt, das heißt das Auskehlen von Oberflächenstrukturen. Der relativ hohe Verbrauch an Slurry-Lösung sowie die Handhabung der zu verwendenden Slurry-Lösungen. So muss die Slurry-Lösung in regelmäßigen Zeitabständen bewegt werden um eine 30 gleichmäßige Verteilung der suspendierten Teilchen zu erreichen und eine Absetzung der Abrasivteilchen zu verhindern. Die verwendeten Abrasivteilchen weisen häufig einen mittleren Durchmesser von 100 nm bei einer Verteilung von 40 bis 200 nm 35 auf, so dass diese Teilchen als makroskopische Systeme be-

trachtet werden müssen, die insbesondere der Schwerkraft ausgesetzt sind und nicht durch reine Diffusion wie mikroskopische Teilchen in der Schwebé gehalten werden.

- 5 Ferner kann im Fall von vorliegenden Slurry-Dispersionen durch die unterschiedlichen Grenzflächeneigenschaften von Abrasivteilchen und Slurry-Lösung bei zu tiefen Temperaturen eine Phasentrennung auftreten, wodurch die Slurry-Dispersion für die Verwendung unbrauchbar wird.

10

Auch beim so genannten Fixed-Abrasive-CMP-Verfahren müssen einige Nachteile in Kauf genommen werden. So sind beispielsweise im Vergleich zum klassischen CMP-Verfahren völlig neue Anlagenapparaturen vonnöten. Ferner treten beim Fixed-

- 15 Abrasive-CMP-Verfahren hohe Abtragsratenschwankungen auf, die zu einer inhomogenen Oberflächenbehandlung führen.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein CMP-Verfahren zur Verfügung zu stellen, bei dem sowohl kein Auskehlungseffekt 20 als auch keine Abtragsratenschwankungen auftreten. Ferner sollte der Verbrauchsmittelverbrauch, insbesondere an verwendeteter Slurry-Lösung und Abrasivteilchen möglichst gering sein. Zudem ist es wünschenswert, wenn die zu verwendenden Slurry-Lösung ohne größere Aufbereitung eingesetzt werden kann und die Lagerung über längere Zeiträume ohne Beeinträchtigung der Qualität der Slurry-Lösung gewährleistet ist.

Darüberhinaus sollten bereits bewährte und im Einsatz befindliche CMP-Anlagen nach geringem Umrüstungsaufwand weiter 30 verwendet werden können.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Schleifkissen zum nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche umfassend zumindest eine Polymermatrix mit Wiederholungseinheiten aufweisen- 35 den Polymeren und einer Wasserlöslichkeit von 0.03 bis 3 g/l, wobei in die Polymermatrix Abrasivteilchen eingebettet sind.

Die Vorteile des erfundungsgemäßen Schleifkissens liegen darin, dass durch die definierte Wasserlöslichkeit und eine relative starre Polymermatrix kein Auskehlen (sog. „Dishing“) von Oberflächenstrukturen auftritt und dadurch die Oberflächen unter weitgehender Schonung der sensiblen Strukturen geglättet werden.

Bezüglich der Wasserlöslichkeit der Polymermatrix sind Extremwerte, d.h. eine weitgehene Wasserlöslichkeit oder - unlöslichkeit zu vermeiden. Weist die Polymermatrix eine zu geringe Wasserlöslichkeit auf, so erfolgt ein zu starkes Abschleifen der Substrate mit einer möglichen Zerstörung von feinen Oberflächenstrukturen. Bei einer zu hohen Wasserlöslichkeit ist hingegen der Abschleifeffekt zu gering, so dass der Polierprozess eine relativ lange Zeit in Anspruch nimmt. Zudem ist in diesem Fall der Verbrauchsmittelverbrauch an Slurry-Lösung und Polymermatrix sehr hoch und damit unwirtschaftlich.

Die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix ist dahingehend zu optimieren, dass sowohl eine ausreichende Freisetzung von Abrasivteilchen gewährleistet ist, um einen effektiven Polierprozess sicherzustellen als auch die Abtragsrate des Schleifkissens möglichst gering zu halten, damit der Verbrauchsmittelverbrauch minimiert wird. Die Einstellung der Wasserlöslichkeit erfolgt dabei über die Anteile an wasserlöslichen- und unlöslichen Monomereinheiten, aus denen die Polymermatrix aufgebaut wird.

Durch die konstante Freisetzung von Abrasivteilchen werden darüber hinaus die Abtragsratenschwankungen minimiert, da nur die wirklich benötigte Menge an Abrasivteilchen für den Polierprozess zur Verfügung steht. Überschüsse und Defizite an vorhandenem Abrasivmaterial wie sie bei herkömmlichen Prozessen auftreten werden vermieden. Dadurch wird ein weite-

rer Beitrag zu einer möglichst schonenden und gleichmäßigen Oberflächenbehandlung geleistet.

Da die Abrasivteilchen durch das Schleifkissen zur Verfügung gestellt werden, muss lediglich die eigentliche Slurry-Lösung ohne die darin normalerweise enthaltenen Abrasivteilchen bereitgestellt werden. Dadurch sinkt zum einen der Verbrauch an benötigter Slurry-Lösung, da die Zugabe der Lösung exakt in Abhängigkeit von der Abtragsrate begrenzt werden kann und zum anderen auch der Verbrauch an Abrasivteilchen, da durch die definierte Abtragsrate lediglich die Anzahl an Abrasivteilchen freigesetzt werden, die für die Durchführung des Polierprozesses benötigt werden.

Bei längerer Lagerung besteht ferner kein Risiko einer Absetzung von unlöslichen Teilchen als Sediment oder die Möglichkeit einer Phasentrennung bei niedrigeren Temperaturen, wodurch die Verwendbarkeit der Slurry-Lösung deutlich eingeschränkt würde.

Als Slurry-Lösung kann im einfachsten Fall Wasser verwendet werden, dem gegebenfalls einige Zusätze beigemengt werden. Um die pH-Stabilität der Slurry-Lösung zu gewährleisten ist die Zugabe von pH-Regulatoren wie beispielsweise von Puffersystemen geeignet. Der zu wählende pH-Bereich, den die Slurry-Lösung aufweisen sollte, ergibt sich in Abhängigkeit von dem zu polierendem Oberflächenmaterial.

So ist bei siliziumhaltigen Oberflächen ein alkalischer pH-Wert von 10 bis 11 zu wählen, während bei wolframhaltigen Oberflächen ein eher saurer pH-Wert von etwa 2 angezeigt ist.

Das zu verwendende Puffersystem bestimmt sich dabei aus dem pH-Bereich, der stabilisiert werden soll. So finden im alkalischen Bereich Puffer auf Hydrogencarbonat- und/oder Hydrogenphosphatbasis Verwendung, während bei aciden pH-Werten

beispielsweise ein Dihydrogenphosphat- oder ein Hydrogenphthalatpuffer eingesetzt werden kann.

Die Handhabung der Slurry-Lösung wird dadurch erheblich ver-
5 einfacht, da es sich um echte Lösungen handelt und keine aufwendigen Mischungen von eigentlicher Slurry-Lösung und Abrasivteilchen hergestellt werden müssen. Die Vorbereitung der Slurry-Lösung beschränkt sich somit auf die Einstellung des gewünschten pH-Wertes und der Oxidationsfähigkeit durch
10 Zugabe von geeigneten Puffersystemen und Oxidationsmitteln.

[REDACTED]
Die Polymermatrix selbst sollte dabei weitgehend pH-
unabhängig sein und insbesondere auch den pH-Wert der Lösung
nicht beeinflussen, d.h. keine sauren oder basischen Gruppen
15 aufweisen. Würde als Ausgangsmaterial für die Polymermatrix eine pH-labile Verbindung wie beispielsweise Polyacrylsäure verwendet, so können im Verlauf des Polierprozesses Zersetzungsvorgänge auftreten, welche die Beschaffenheit und Materialqualität der Polymermatrix negativ beeinflussen würden.

20 Für das Polieren von Wafersubstraten auf Siliziumbasis hat sich die Verwendung einer 0.1%-ige Na_2CO_3 -Lösung als Puffersystem bewährt.

25 Darüberhinaus können zusätzlich Oxidationsmittel wie z.B. Eisen(III)-nitrat zugegeben werden um den Polierprozess zu unterstützen. Hierbei hat sich eine 0.5%-ige $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ -Lösung bewährt. Die Oxidationsmittel bewirken eine Oxidation der metallischen bzw. halbmetallischen Oberflächenatome, wodurch
30 die Löslichkeit erhöht wird und der Polierprozess schneller ablaufen kann.

Die für den eigentlichen Polierprozess verantwortlichen Abrasivteilchen werden nur in dem Maß freigesetzt, wie sie für
35 eine sichere Gewährleistung des Polierprozesses benötigt werden, während bei klassischen CMP-Verfahren häufig ein

Überschuss oder ein Defizit dieser Teilchen vorliegt. Der Verbrauch an Abrasivmaterialien wird somit auf das notwendige Maß beschränkt.

- 5 Das erfindungsgemäße Schleifkissen kann ohne größeren Aufwand in bestehende Anlagen eingefügt werden, so dass nur geringe Umrüstungs- und Wartungskosten entstehen.

10 Da das erfindungsgemäße Schleifkissen das herkömmliche klassische Schleifkissen ersetzt, wird zum einen kein weiteres Schleifkissenmaterial mehr benötigt und zum anderen kann die oft aufwändige Präparation des klassischen Schleifkissens wie beispielsweise die Erzeugung einer definierten Oberflächenstruktur durch Aufrauhungsverfahren entfallen.

- 15 Die Wiederholungseinheiten aufweisenden Polymere können sowohl organische als auch anorganische Polymere sein. Organische Polymere zeigen durch die Verwendung einer kombinationsreichen organischen Synthesechemie eine hohen Gestaltungsvielfalt, wodurch die Polymermatrix an unterschiedlichste Umgebungsbedingungen angepasst werden kann.

- 25 Demgegenüber weisen anorganische Polymere, wie beispielsweise Systeme auf Siliziumbasis, den Vorteil einer meist höheren chemischen Resistenz auf, wenngleich die strukturellen Möglichkeiten gegenüber organischen Systemen eingeschränkt ist. Demgegenüber entfällt jedoch bei anorganischen Verbindungen die Beschränkung auf die geringe Anzahl typisch „organischer“ Elemente wie Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor, so dass prinzipiell auf bis zu 100 verschiedene Elemente zurückgegriffen und ein sehr breites Eigenschaftsspektrum realisiert werden.

- 35 Bevorzugt wird die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix durch die Hydrophilie der Wiederholungseinheiten bestimmt. Als Grundbausteine der daraus gebildeten Polymere kann die Was-

serlöslichkeit der aus den Polymeren gebildeten Polymermatrix unmittelbar bestimmt werden. Zudem sind die Wiederholungseinheiten vom chemischen Standpunkt aus betrachtet relativ einfache gut zu beherrschende System und im Gegensatz zu einzelnen Polymeren oder gar Polymermischungen definiert und gezielt veränderbar.

Geeigneterweise wird die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix durch Wiederholungseinheiten bestimmt, welche jeweils gegenseitliche Wasserlöslichkeiten aufweisen. Durch die Kombination von wasserlöslichen und wasserunlöslichen Wiederholungseinheiten können Copolymeren mit einer definierten Wasserlöslichkeit synthetisiert werden.

Die Steuerung der Wasserlöslichkeit bei festgelegten Wiederholungseinheiten kann dabei sowohl über den Anteil der wasserlöslichen und/oder wasserunlöslichen Wiederholungseinheiten oder über die örtliche Verteilung innerhalb des Polymeren gesteuert werden. Im ersten Fall werden Copolymeren mit einer statistischen Verteilung der Wiederholungseinheiten erhalten, während die zweite Möglichkeit zu einem wasserlöslichen/-unlöslichen Homopolymer mit wasserunlöslichen/-löslichen Endgruppen führt.

Der Polymerisationsgrad der erhaltenen Polymere sollte 10000 nicht überschreiten, wobei die Molmasse in einem Bereich zwischen 3000 und 200000 liegen sollte. Bei geringeren Molmassen ist die Konsistenz der Polymermatrix zu weich und der Abtrag während des Polierprozesses sehr hoch. Dadurch wird die Einsatzfähigkeit des Schleifkissens stark eingeschränkt. Andererseits werden bei einer zu hohen Molmasse von über 200000 die durch die Funktionalität der Wiederholungseinheiten eingeführten hydrophilen bzw. hydrophoben Eigenschaften zwangsläufig überdeckt und die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix ist schwer zu kontrollieren.

Die Variation der Molmassen bietet dabei jedoch die Möglichkeit den Schmelzpunkt der Polymermatrix gezielt einzustellen und somit an die äußen Prozessbedingungen anzupassen. Bei mechanischen Polierprozessen wird im allgemeinen ein hoher

5 Betrag an Reibungswärme freigesetzt, der nicht ohne weiteres sofort abgeführt werden kann und deshalb zu einer lokalen Erhitzung von Substrat- und Schleifkissenoberfläche führt. Diese Erwärmung beeinflusst wesentlich die mechanischen Eigenschaften wie Härte und Volumen der beteiligten Körper.

10 Durch geeignete Wahl der Molmassen der an der Polymermatrix beteiligten Polymere kann darauf Einfluss genommen und entgegengesteuert werden.

Da vernetzte Polymere zu Quellungserscheinungen neigen, wo-
15 durch die mechanische Stabilität der Polymermatrix gefährdet ist, sind lineare Systeme zu bevorzugen. Auch treten bei Quellungen unvorhersehbare Änderungen des Volumens auf, so dass der exakt einzuhalten Abstand zwischen Schleifkissen und Substratoberfläche nicht mehr kontrolliert werden kann
20 und durch auftretende Druckkräfte Zerstörungen der Oberfläche nicht auszuschließen sind.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Hydrophilie der Wiederholungseinheiten durch an die Wiederholungseinheiten angebundene polare oder unpolare Gruppen bestimmt ist. An die Wiederholungseinheiten angebundene Gruppen lassen sich leichter und unkomplizierter an die äußen Bedingungen anpassen als die Grundgerüste der Wiederholungseinheiten.

25 30 Die angebundenen Gruppen liegen häufig an den äußen Bereichen der Wiederholungseinheiten und sind somit für chemische Agenzien leicht zugänglich.

Auch können die Eigenschaften der an die Wiederholungseinhei-
35 ten angebundenen Gruppen zwar für die Hydrophilie des resul-tierenden Polymers bzw. Polymermatrix geeignet für die Syn-

these des Polymers aber nachteilig sein. So wird beispielsweise Polyvinylalkohol durch Polymerisation von Vinylacetat und anschließendes Verseifen und nicht durch Polymerisation von Vinylalkohol dargestellt, da das Acetatmonomere durch den elektronenziehenden Effekt der Carbonylgruppe eine abgeschwächte Elektronendichte der Kohlenstoff-Kohlenstoff-Doppelbindung und damit im Vergleich zum Vinylalkoholmonomeren eine höhere Reaktivität bewirkt.

- 5 10 Gleichwohl ist die Hydroxylgruppe wegen ihres ausgeprägt hydrophilen Charakters im resultierenden Polymer erwünscht, so dass eine Abspaltung der Acetatgruppe durch Verseifen unter Ausbilden des Alkohols erforderlich ist.
- 15 20 Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Wiederholungseinheiten von einer unpolaren oder polaren Monomereinheit abgeleitet sind. Die Hydrophilie und die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix wird unmittelbar durch die hydrophilen Eigenschaften der Wiederholungseinheiten und der daraus gebildeten Polymere bestimmt.
- Der einfachste Weg die Hydrophilie der Wiederholungseinheiten und damit der Polymermatrix zu bestimmen, besteht darin als 25 ursprüngliche Wiederholungseinheiten unpolare oder polare Monomereinheiten zu verwenden.

25 Diese Monomereinheiten sind in einer grossen Auswahl mit einer jeweils gut bekannten bzw. erkennbaren Wasserlöslichkeit erhältlich und erlauben eine gezielte und definierte Synthese von Polymeren deren Eigenschaften bezüglich der 30 Wasserlöslichkeit aus der Struktur abgeleitet werden können.

Als mögliche polare Monomereinheiten können beispielweise Vinylalkohol, Acrylsäure, Ethylenimin oder Ethylenoxid verwendet werden. Als unpolare Monomereinheiten sind Propylen, 35 Ethylen, α -Methylstyren und Vinylchlorid geeignet.

Diese Monomereinheiten sind kommerziell in grosser Menge kostengünstig zu erwerben und genügend reaktiv um eine rasche Polymerisation zu gewährleisten. Ferner zeigen diese Monomer-
einheiten eine ausreichend hohe Ausprägung ihrer hydrophi-
len/hydrophoben Eigenschaften.

Es ist bevorzugt, wenn die unpolare Monomereinheit Styrol und die polare Monomereinheit Vinylpyrrolidon ist. Beide Monomer-
einheiten sind kostengünstig in grossem Maßstab kommerziell
erhältlich und ausreichend reaktiv. Außer geringen Reizer-
scheinungen sind bei beiden Monomeren keine kurz- oder lang-
fristigen toxischen Wirkungen bekannt, so dass diese Monomer-
einheiten verhältnismäßig unproblematisch in der Handhabung
sind und keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen erfordern.

15 Die unpolaren bzw. polaren Eigenschaften sind durch den aro-
matischen Benzolring bei Styrol bzw. den Pyrrolidonring stark
ausgeprägt, so dass durch geschickte Wahl der Monomereintei-
lung ein sehr breites Spektrum von rein hydrophilen Eigen-
20 schaften, bei ausschließlicher Verwendung von Vinylpyrroli-
don, bis zu hydrophoben Eigenschaften, bei ausschließlicher
Verwendung von Styrol, verwirklicht werden kann.

25 Darüber hinaus zeichnen sich sowohl Styrol als auch Vinylpyr-
rolidon durch eine hohe chemische Stabilität aus, die eine
Lagerung über längere Zeiträume erleichtert und sich auch auf
die daraus synthetisierten Polymere hinsichtlich der chemi-
schen Resistenz positiv auswirkt. Ferner ist Vinylpyrrolidon
gegenüber dem pH-Wert der Slurry-Lösung weitgehend inert, so
30 dass diesbezüglich keine Einschränkung besteht.

Die häufig bei polaren Monomereinheiten auftretende Problema-
tik einer unzureichenden Stabilität gegenüber veränderlichen
pH-Werten der Slurry-Lösung oder einer unmittelbaren Beein-
flussung der Acidität dieser Lösung durch angebundene saure
35 und/oder basische funktionelle Gruppen tritt bei Vinylpyrro-

lidon nicht auf. Diese Monomereinheit erweist sich gegenüber von der Neutralität abweichenden pH-Werten als ausreichend inert und zeigt zudem keine ausgeprägte Wirkung auf den bestehenden pH-Wert der Lösung.

5

Diese Tatsache erleichtert die in Abhängigkeit vom zu polierenden Material zu bestimmende Auswahl eines geeigneten pH-Wertes ohne den Einfluss der Polymermatrix oder eine mögliche Zersetzung dieser Matrix berücksichtigen zu müssen.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfundungsgemäßen Schleifkissens enthalten die Abrasivteilchen ein oder mehrere Oxide, welche ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Aluminiumoxid, Siliziumoxid und Ceroxid.

15

Diese Oxide besitzen aufgrund ihrer Struktur eine zum Polieren der Substratoberfläche ausreichend hohe Härte und stehen preisgünstig zur Verfügung. Die Gewinnung erfolgt entweder einfach aus den Ausgangsmetallen durch Oxidation oder durch Abbau der in der Natur vorliegenden Vorkommen. So stehen Aluminiumoxid als Korund und Siliziumdioxid als Quarzsand in großer Menge zur Verfügung.

25

Neben dem erfundungsgemäßen Schleifkissen ist ferner Gegenstand der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zum chemisch-mechanischen Polieren einer Waferoberfläche mit einem oben beschriebenen Schleifkissen.

30

Insbesondere in der Halbleitertechnologie besteht ein großer Bedarf nach Wafersubstraten mit einer äußerst homogenen Oberfläche, die durch chemisches-mechanisches Polieren erzeugt werden. Das erfundungsgemäße Schleifkissen ist für einen derartigen chemischen-mechanischen Polierprozess sehr gut geeignet. Dabei können die bestehenden Anlagen weiter verwendet werden, so dass kostenintensive Umbauarbeiten entfallen

und die Vorteile des erfundungsgemäßen Schleifkissens unmittelbar genutzt werden können.

Das erfundungsgemäße Schleifkissen kann vorteilhaft bei allen
5 Prozessen zum Einsatz kommen, bei denen Wafer- und andere
Substratoberflächen geglättet werden sollen.

Gegenstand der Erfindung ist deshalb ferner ein Verfahren zum
nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche, wobei das
10 erfundungsgemäße Schleifkissen verwendet wird.

Die Erfindung wird nun anhand von Figuren näher erläutert.

15

20

Dabei zeigt:

Fig. 1 eine klassische Vorrichtung zum chemisch-mechanischen Polieren;

5

Fig. 2 eine Vorrichtung zum chemisch mechanischen Polieren einer Waferoberfläche mit dem erfindungsgemäßen Schleifkissen;

10 Fig. 3 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Schleifkissens;

Fig. 4 eine Strukturdarstellung eines Styrol-Vinylpyrrolidon-Copolymers.

15

Fig. 1 zeigt eine klassische Vorrichtung zum chemisch-mechanischen Polieren eines Substrates 3, wie einem Silizium-wafer und ihre herkömmliche Verwendung. Auf einem rotierendem Poliertisch 7 ist ein herkömmliches Schleifkissen 6 aufge-bracht. Dieses Schleifkissen 6 besteht zumeist aus einem angerauhten, lederartigen Schaumleder oder einem dünnen gum-miartigen Kunststoff mit einer Dicke von ca. 1.5 bis 2 mm. Über eine Slurry-Zulieferung 4 wird die Slurry-Lösung 5 auf das Schleifkissen 6 aufgetropft. Wegen der angerauhten Ober-fläche des Schleifkissens 6 und der hydrophilen Eigenschaft dieser Oberfläche sowie unterstützt durch die aufgrund der raschen Rotation des Poliertisches 7 wirkenden Zentrifugal-kräfte bildet sich auf dem Schleifkissen 6 ein weitgehend homogener Slurry-Film 5a aus. Durch den Substrathalter 1 wird das Substrat 3 auf das herkömmliche Schleifkissen 6 leicht aufgedrückt, wobei zwischen Substrat 3 und herkömmlichen Schleifkissen 6 der Slurry-Film 5a verbleibt. Durch die me-chanische Belastung und die Elastizität des herkömmlichen Schleifkissens 6 bildet sich ein Abdruck des Substrates 3 auf dem herkömmlichen Schleifkissen 6 aus.

Die Slurry-Lösung 5 besteht im wesentlichen aus Wasser und Abrasivteilchen 9 mit einem Durchmesser zwischen 50 bis 200 nm. Als Materialien für die Abrasivteilchen 9 werden zumeist harte stabile Metallocide wie Aluminiumoxid, Siliziumoxid 5 oder Ceroxid verwendet. Zusätzlich sind in der Slurry-Lösung häufig pH-Wert-stabilisierende Puffersystem und Oxidationsmittel enthalten.

Die Abrasivteilchen 9 weisen eine höhere Härte auf, als das 10 Substrat 3 und bewirken durch die mechanische Drehbewegung von Poliertisch 7 und Substrathalter 1 einen Abrieb auf der Oberfläche des Substrates 3, der einer Glättung der Oberfläche des Substrates 3 entspricht.

15 Die Rotationsbewegung von Poliertisch 7 und Substrathalter 1 hat ferner die Aufgabe, dass sowohl eine Durchmischung der auf dem Schleifkissen 6 befindlichen Slurry-Lösung 5 erfolgt und zum anderen die sich gegenüberliegenden Bereiche von Schleifkissen 6 und Substrat 3 ständig erneuert werden, wo- 20 durch mögliche Unregelmäßigkeiten auf dem Schleifkissen 6 und deren Beeinträchtigung des Polierprozesses in ihrer Wirkung unterdrückt werden.

25 Das Substrat 3 wird von einem rotierendem Substrathalter 1 gehalten, wobei sich zwischen Substrathalter 1 und dem Substrat 3 noch ein Haltekissen 2 befindet. Das Haltekissen 2 dient zur Stossabdämpfung und zum Schutz vor einer Beschädigung der Oberfläche des Substrates 3 durch den Substrathalter 1. Der Substrathalter 1 fixiert das Substrat 3 über dem 30 Schleifkissen 6 derart, dass eine möglichst exakte parallele Orientierung zwischen Substrat 3 und Schleifkissen 6 gewährleistet ist, wobei die Oberfläche des Substrates 3 vollständig einem äußeren Bereich des Schleifkissens gegenüberliegt. Je größer der radiale Abstand des Substrates von der Achse 35 des rotierenden Poliertisches 7, desto höher ist die tatsächliche gegenseitige Geschwindigkeit der Oberfläche des Sub-

strates 3 zum Schleifkissen 6 und desto größer der Poliereffekt.

Ist die gegenseitige Orientierung nicht exakt parallel, so
5 kommt es lokal zu einer mechanischen Überbelastung des Sub-
strates 3 die einen ungleichmäßigen Poliereffekt der Oberflä-
che des Substrates oder sogar den Bruch des Substrates 3 zur
Folge haben kann. Zwischen dem Substrat 3 und dem Schleifkis-
sen 6 muss ein Zwischenraum verbleiben, in den die Slurry-
10 Lösung 5 eindringen und den Abtrag der Oberfläche des Sub-
strates 3 bewirken kann. Darüber hinaus ist unbedingt ein
unmittelbarer Kontakt von Substrat 3 und Schleifkissen 6 zu
vermeiden, da dadurch hohe mechanische Belastungen auftreten
und Defekte auf der Oberfläche des Substrates 3 erzeugt wer-
15 den, welche das Substrat 3 für die weitere Verarbeitung un-
brauchbar machen.

Fig. 2 zeigt nun eine vergleichbare wie in Fig. 1 vorgestell-
te Vorrichtung zum chemisch-mechanischen Polieren, wobei
20 jedoch das herkömmliche Schleifkissen 6 durch das erfindungs-
gemäß Schleifkissen 8 ersetzt ist. Die Slurry-Lösung 5 ent-
hält bei der erfindungsgemäß Vorrichtung lediglich Wasser
und lösliche Bestandteile wie Puffersystem und Oxidationsmit-
tel, jedoch keine Abrasivteilchen 9. Die für den Polierpro-
zess notwendigen Abrasivteilchen 9 werden durch das erfin-
dungsgemäß Schleifkissen 8 bereitgestellt. Die Slurry-Lösung
25 5 wird über eine Slurry-Zulieferung 4 auf das erfindungsgemäß
Schleifkissen 8 aufgetropft. Durch die definierte Wasser-
löslichkeit der Polymermatrix 10 in Verbindung mit der mecha-
nischen Belastung zwischen Substrat 3 und Schleifkissen 8
30 hervorgerufen durch die Rotationsbewegungen des Poliertisches
7 und des Substrathalters 1 wird die Polymermatrix 10 allmäh-
lich aufgelöst, wodurch die in der Polymermatrix 10 enthalte-
nen Abrasivteilchen 9 freigelegt werden und für den Polier-
35 prozess zur Verfügung stehen.

Die Löslichkeit der Polymermatrix ist durch die Anteile an wasserlöslichen und wasserunlöslichen Monomereinheiten so eingestellt, dass zum einen genügend Abrasivteilchen 9 freigesetzt werden und zum anderen das Schleifkissen 8 nicht zu rasch abgetragen wird. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Vorrichtung kann das Substrat 3 unmittelbar mit dem Schleifkissen 8 in Kontakt gebracht werden ohne Beschädigungen des Substrates 3 befürchten zu müssen. Ein gewisser mechanischer Kontakt zwischen Substrat und Schleifkissen ist sogar erforderlich, um den nötigen Abrieb des Schleifkissens 8 und damit die Freisetzung von Abrasivteilchen 9 zu erzeugen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung gibt das Schleifkissen anders als im Fall eines herkömmlichen Schleifkissens 6 nicht nach. Dadurch wird ein ausschließlich horizontaler Abrieb bewirkt und der bei herkömmlichen Vorrichtungen auftretende Effekt des Auskehlns von Oberflächenstrukturen (sog. Dish-ing) vermieden.

In Fig. 3 ist schematisch der Aufbau des erfindungsgemäßen Schleifkissens 8 gezeigt. Hauptbestandteil ist eine Polymermatrix 10 mit einer definierten Wasserlöslichkeit. Die Wasserlöslichkeit der Polymermatrix 10 ist durch den Anteil an wasserlöslichen/-unlöslichen Monomereinheiten bestimmt. Innerhalb der Polymermatrix 10 sind die Abrasivteilchen 9 eingebettet. Während des Polierprozesses werden die Abrasivteilchen 9 durch die Slurry-Lösung 5 unter Auflösung der Polymermatrix 10 allmählich freigesetzt.

Fig. 4 zeigt eine strukturelle Darstellung eines für die Polymermatrix 10 verwendbaren Polymeren. Als wasserlösliche Monomereinheit wird Vinylpyrrolidon und als wasserunlösliche Monomereinheit Styrol verwendet, so dass ein Copolymer erhalten wird. Durch Variation des Styrolanteils (X) und/oder Vinylpyrroldonanteils (Y) kann die Wasserlöslichkeit des resultierenden Copolymeren definiert eingestellt werden.

Die Erfindung wird nun anhand von Beispielen näher erläutert.

Beispiel 1 (Laborstadium)

5 In einem Becherglas mit einem Fassungsvermögen von 100 ml werden 10 g pulverförmiges Aluminiumoxid (Aluminia Polishing Powder CR 85, Baikowskie Chimie, Charlotte, NC) und 30 g Marlipal 1618/25 (lineares Fettalkoholethoxilat mit 16 - 18 Kohlenstoffatomen im Fettalkoholrest und 25 mol Ethylenoxid 10 in der hydrophilen Gruppe/Sasol, SA) gegeben und die Mischung anschliessend auf einer Heizplatte auf eine Temperatur von etwa 120°C erhitzt. Dabei schmilzt das Marlipal und das Aluminiumoxidpulver wird mit einem mit Poly-tetrafluorethylen ummantelten Thermometer durch Rühren in der Marlipal-Schmelze 15 gleichmäßig verteilt.

Zu Beginn des Einröhrens verklumpt das Aluminiumoxid etwas, die Klumpen verschwinden aber nach ein paar Minuten und es entsteht eine völlig homogene Schmelze/Mischung.

20 Ist eine homogene Mischung aus Abrasiv und geschmolzener Matrix entstanden, so wird diese anschließend in ein Schälchen aus Aluminiumfolie gegossen, auf Raumtemperatur abgekühlt und erstarrt. Nun wird ein Bruchstück der erstarrten Schmelze entnommen und ein Stück eines Wafers mit 20 nm undotiertem Polysilizium (stahlblau) über 175 nm durch ein im Low pressure chemical vapor deposition Verfahren (LPCVD) erzeugtes Nitrid (rotorange) über Silizium als Grundmaterial unter fließendem Wasser manuell poliert. Dabei zeigt sich, dass man 25 mit dem Stück des erfundungsgemäßen Schleifkissens die 20 nm dicke Polysiliziumschicht problemlos und kratzerfrei von dem Siliziumnitrid abschleifen kann. Dabei wird das stahlblaue 30 Waferstück auf dem Schleifgebiet rotorange.

Beispiel 2 (Produktionsstadium)

Aus dem Abrasivpulver, welches z.B. aus Aluminium-, Silizium- oder Ceroxid und der Matrixsubstanz (z.B. C₂₂-C₂₄-Fettalkohol- 5 polyethylenglykolether-6EO oder Styren-vinylpyrrolidon-copolymerisat) gebildet wird, wird mit der üblichen Polymercompoundierungstechnik ein spritzfähiges Granulat hergestellt. Aus diesem spritzfähigen Granulat wird anschließend mit der üblichen Kunststoffspritzgusstechnik auf eine runde 10 Polypropylenträgerplatte der üblichen Poliertischgröße diejenige Mischung aus Abrasiv und Matrix in eine 20 mm hohe Schicht aufgespritzt. Das dadurch erzeugte erfundungsgemäße Schleifkissen wird anstelle der üblichen Schleifkissen auf den klassischen CMP-Prozessanlagen eingesetzt. Als Polier- 15 flüssigkeit wird wie beim Fixed-Abrasive-CMP-Prozess eine abrasivfreie wässrige Lösung eingesetzt.

Patentansprüche

1. Schleifkissen zum nasschemischen Schleifen einer Substrat-
oberfläche, umfassend zumindest eine Polymermatrix mit Wie-
5 derholungseinheiten aufweisenden Polymeren und einer Wasser-
löslichkeit von 0.03 bis 3 g/l, wobei in die Polymermatrix
Abrasivteilchen eingebettet sind.

2. Schleifkissen nach Anspruch 1, wobei die Wiederholungsein-
10 heiten aufweisenden Polymere organische und/oder anorganische
Polymere sind.

3. Schleifkissen nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Wasserlös-
lichkeit der Polymermatrix durch die Hydrophilie der Wieder-
15 holungseinheiten bestimmt ist.

4. Schleifkissen nach Anspruch 3, wobei die Hydrophilie der
Wiederholungseinheiten durch an die Wiederholungseinheiten
angebundene polare oder unpolare Gruppen bestimmt ist.
20

5. Schleifkissen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die
Wasserlöslichkeit der Polymermatrix durch die Verteilung der
Wiederholungseinheiten bestimmt ist.

- 25 6. Schleifkissen nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die
Wiederholungseinheiten von einer unpolaren oder polaren Mono-
mereinheit abgeleitet sind.

7. Schleifkissen nach Anspruch 6, wobei die unpolare Monomer-
30 einheit Styrol und die polare Monomereinheit Vinylpyrrolidon
ist.

8. Schleifkissen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die
Abrasivteilchen ein oder mehrere Oxide enthalten, welche
35 ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Aluminiumoxid,
Siliziumoxid und Ceroxid.

9. Vorrichtung zum chemisch-mechanischen Polieren einer Wafe-
roberfläche mit einem Schleifkissen nach einem der Ansprüche
1 bis 8.

- 5 10. Verfahren zum nasschemischen Schleifen einer Substrat-
oberfläche, wobei ein Schleifkissen nach einem der Ansprüche
1 bis 8 verwendet wird.

Zusammenfassung

Schleifkissen und Verfahren zum nasschemischen Schleifen
einer Substratoberfläche

5

Die Erfindung betrifft ein Schleifkissen und ein Verfahren
zum nasschemischen Schleifen einer Substratoberfläche, wobei
das Schleifkissen aus einer Polymermatrix besteht, die eine
definierte Wasserlöslichkeit aufweist und wobei die definier-
te Wasserlöslichkeit durch den Anteil von unpolaren und pola-
ren Wiederholungseinheiten der Polymere erreicht wird.

10

[REDACTED]

Bezugszeichenliste

- 1 Substrathalter
- 2 Haltekissen
- 5 3 Substrat
- 4 Slurry-Zulieferung
- 5 Slurry-Lösung
- 5a Slurry-Film
- 6 herkömmliches Schleifkissen
- 10 7 Poliertisch
- 8 erfindungsgemäßes Schleifkissen
- 9 Abrasivteilchen
- 10 Polymermatrix

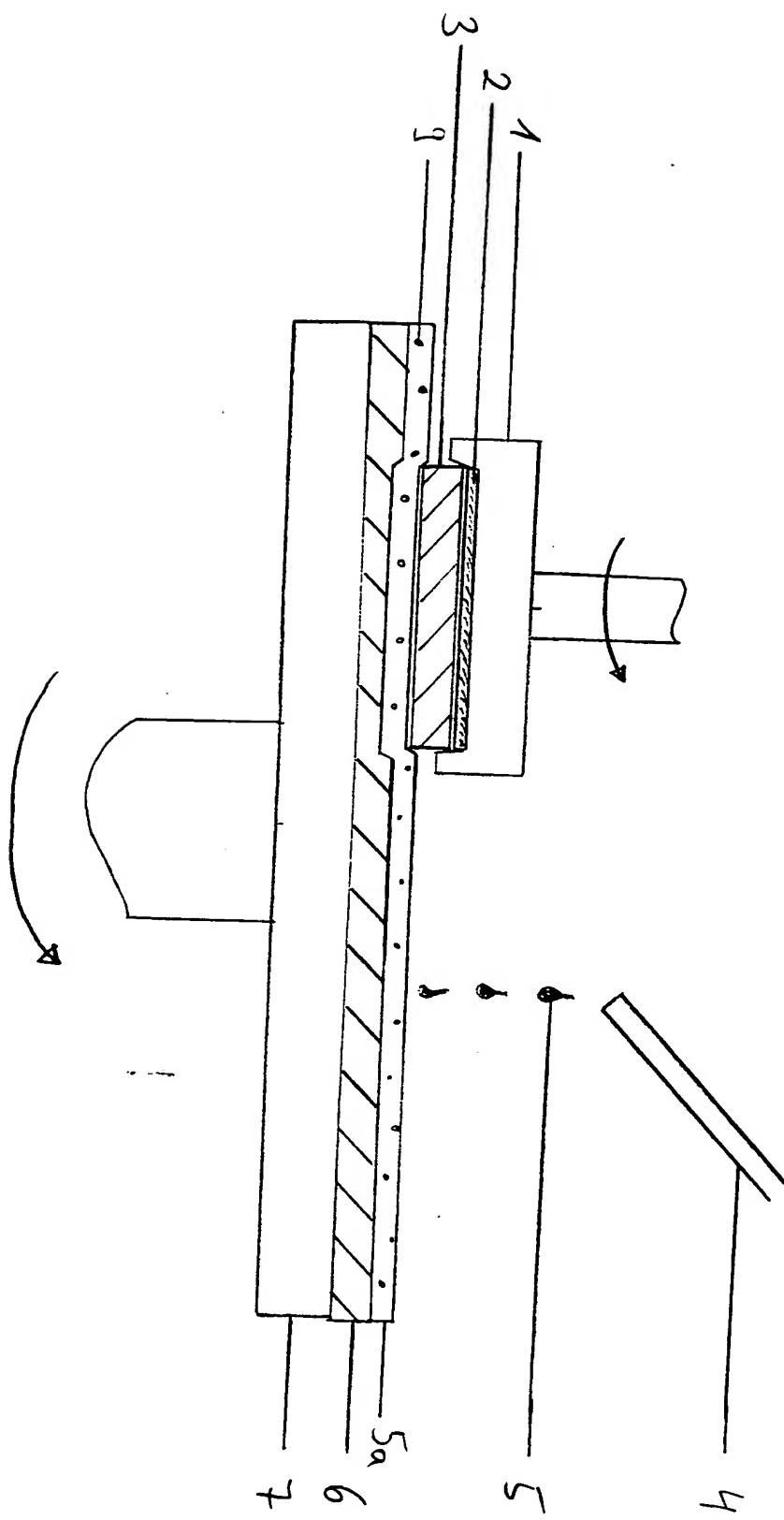


Fig. 1

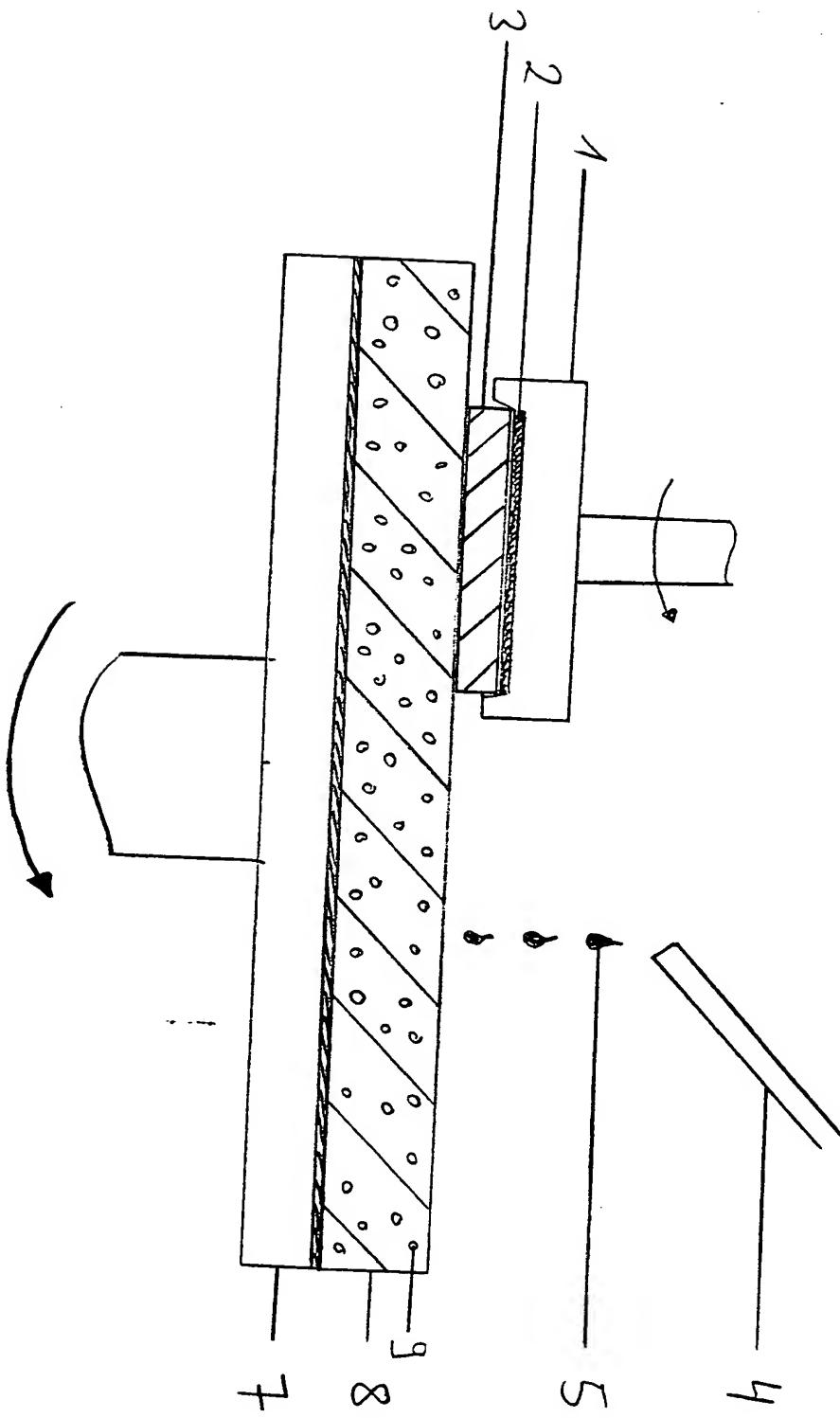


Fig. 2

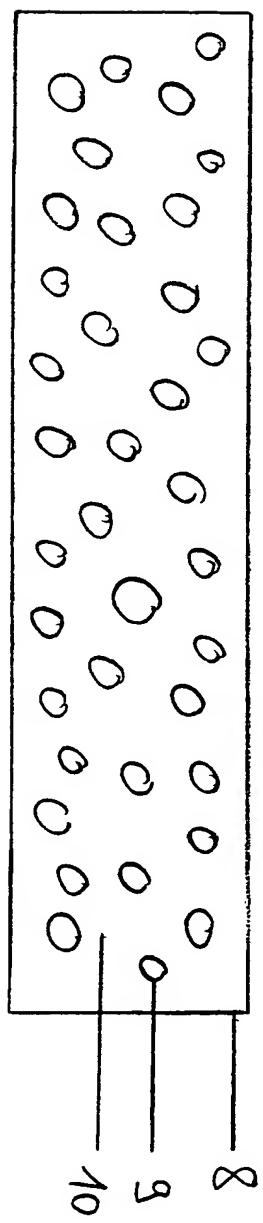


Fig. 3

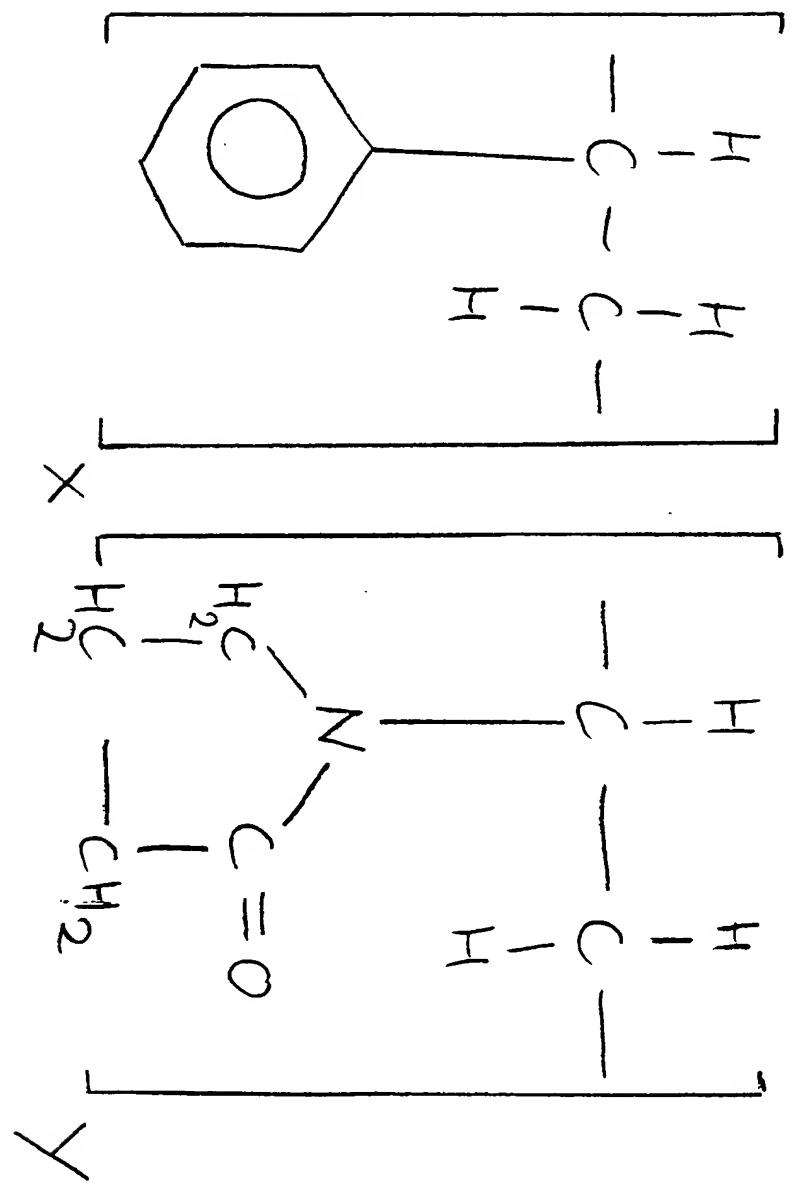


Fig. 4